

PAT-NO: JP408266182A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08266182 A

TITLE: GUIDANCE OF JUVENILE FISH AND RIVER  
STRUCTURE THEREFOR

PUBN-DATE: October 15, 1996

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TERAZONO, KATSUJI  
KAMIJO, KATSUHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
DAM SUIGENCHI KANKYO SEIBI CENTER N/A

APPL-NO: JP07071840

APPL-DATE: March 29, 1995

INT-CL (IPC): A01K061/00, A01K067/02 , E02B003/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To ensure juvenile fishes of weak swimming power just hatched in the river not to be caught into intakes provided in this river by making the flow center of the river align with a channel intended to guide the fishes therethrough to efficiently guide them.

CONSTITUTION: The flow center C<SB>0</SB> of the river 2 is made to align with a channel intended to guide juvenile fishes therethrough, or the flow center C<SB>1</SB> is set on the upstream side apart from the spot of an intake 22 provided in the river 2 by a specified distance on the

**BEST AVAILABLE COPY**

riverside opposite to  
the intake apart from the center of the river in the width  
direction at least  
to a spot just before the intake 22. In this case, it is  
preferable that the  
river bottom on the riverside having the intake 22 be made  
shallower than that  
on the opposite riverside from the above-mentioned upstream  
side to the spot  
just before the intake 22.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-266182

(43) 公開日 平成8年(1996)10月15日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 K 61/00			A 0 1 K 61/00	A
67/02			67/02	
E 0 2 B 3/02			E 0 2 B 3/02	C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-71840

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 591102006

財団法人ダム水源地環境整備センター

東京都千代田区麹町2-14-2 麹町NKビル

(72) 発明者 寺園 勝二

東京都江東区東陽2-3-4-212

(72) 発明者 上條 勝彦

長野県南安曇郡安曇村205-2

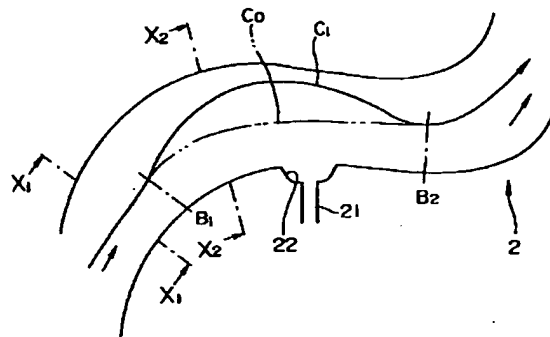
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 仔魚の誘導方法およびそのための河川の構造

## (57) 【要約】

【目的】卵から孵ったばかりで遊泳力の弱い河川内の仔魚を、この河川に設けられた取水口に取り込まれないようにする。

【構成】用水21に向かう取水口22を右岸に有する河川2の流心C<sub>1</sub>を、取水口22付近では、河川2の幅方向中心C<sub>0</sub>より左岸側になるようにした。そのために、取水口22付近の区間(B<sub>1</sub>点からB<sub>2</sub>点の区間)で、右岸側の川底より左岸側の川底を深く形成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 河川での仔魚の誘導方法において、仔魚を誘導させたい経路に当該河川の流心を沿わせることを特徴とする仔魚の誘導方法。

【請求項2】 一方の岸側に取水口がある河川での仔魚の誘導方法において、当該河川の取水口位置より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置までの流心を、当該河川の幅方向中心より他方の岸側に設定することを特徴とする仔魚の誘導方法。

【請求項3】 一方の岸側に取水口がある河川の構造において、当該河川の取水口位置より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置まで、取水口がある岸側の川底より他方の岸側の川底を深く形成したことを特徴とする河川の構造。

【請求項4】 一方の岸側に取水口がある河川の構造において、当該河川の取水口より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置まで、取水口がある岸から対岸に向かう水制工を設置したことを特徴とする河川の構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、卵から孵ったばかりの仔魚を、河川の所定経路に沿って流下させるための誘導方法、およびそのための河川の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】鮎は、水産業上およびフィッシング上等から貴重な魚類であり、我国の代表的な魚である。鮎には、河川の中下流域で産卵し、卵から孵ったばかりの仔鮎は河川を下って海に向かい、海である程度大きくなってから河川に戻る習性があるため、これを利用した鮎の生育も行われている。

【0003】しかしながら、河川の途中に用水等の取水口があると、遊泳力の弱い仔鮎は河川の流れによりこの取水口に取り込まれ、海へ向かうことができなくなる。そのため、鮎の生息している河川に取水口が有る場合には、仔鮎が取水口に取り込まれない対策が施される必要がある。河川内の魚が取水口に取り込まれないようにするための対策としては、遊泳力のある比較的大きな魚であれば、取水口側に寄った魚を電気スクリーン等の迷入対策等により逆側に戻す方法が有効であるが、遊泳力が弱い仔鮎の場合はこのような方法は適用できず、仔鮎が取水口に取り込まれることを防止する有効な対策は施されていないかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、仔鮎等の遊泳力が弱い仔魚を、河川の所定経路に沿って流下させる誘導方法、具体的には、取水口付近ではその対岸側へ誘導して取水口に取り込まれないようにするための有効な方法およびそのための河川の構造を提供すること

を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、河川での仔魚の誘導方法において、仔魚を誘導させたい経路に当該河川の流心を沿わせることを特徴とする仔魚の誘導方法を提供する。請求項2の発明は、一方の岸側に取水口がある河川での仔魚の誘導方法において、当該河川の取水口位置より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置までの流心を、当該河川の幅方向中心より他方の岸側に設定することを特徴とする仔魚の誘導方法を提供する。

【0006】請求項3の発明は、一方の岸側に取水口がある河川の構造において、当該河川の取水口位置より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置まで、取水口がある岸側の川底より他方の岸側の川底を深く形成したことを特徴とする河川の構造を提供する。請求項4の発明は、一方の岸側に取水口がある河川の構造において、当該河川の取水口より所定距離だけ上流側から少なくとも当該取水口の直前位置まで、取水口がある岸から対岸に向かう水制工を設置したことを特徴とする河川の構造を提供する。

【0007】ここで、仔魚とは、卵から孵ったばかりの魚のことを言い、仔魚が大きくなると稚魚となり、さらに大きくなると成魚（親）となる。このような仔魚の代表として仔鮎があり、仔鮎は体長が5mm程度で、遊泳力が弱く、泳ぐ速度は最大でも3cm/s程度であり、長い時間の平均的な遊泳速度は1cm/s程度であると推測される。また、仔鮎以外にも、遊泳力が弱い様々な仔魚に本発明は適用可能である。

【0008】また、流心とは河川の流れの中心であって、河川の幅方向において流速の最も速い位置のことを言う。そして、河川の長い直線区間では、川底の深さが幅方向でほぼ等しい場合や、幅方向の中心側が最も深くてほぼ左右対象である場合に、流心は河川の幅方向中心とほぼ一致する。また、前記所定距離（すなわち、流心の制御開始点を取水口よりどれだけ上流側とするか）は、当該河川の流速や川幅および取水口の開口幅などに応じて、適宜決定される。

## 【0009】

【作用】本発明者等が、遊泳力が弱い仔魚の代表である仔鮎について河川内の流下状況を調べたところ、以下のことが明らかになった。図7～10に、河川を流下する仔鮎の河川断面における分布と、同じ河川断面における同時点での河川の流速の分布を調べた結果を示す。ここでは、河川の断面を深さ方向に表層、中層、下層に、幅方向に左、中、右に分けて九つに区分し、各位置毎に仔鮎の流下量と流速とを測定している。

【0010】図7は、仔鮎が多く流下する11月の或る一日に、流積1m<sup>2</sup>・一日当たりの仔鮎の流下量を測定し、河川断面各位置における流下量の比率を示す分布図

3

であり、図8は、同日に測定した河川の流速の24時間の平均値 ( $m/sec$ ) を河川断面各位置毎に示す分布図である。また、図9は、11月の別の日に同様の測定を行った結果についての流量比率を示す分布図であり、図10は、これと同日に測定した平均流速を示す分布図である。

【0011】これらの図から分かるように、この河川の流心はほぼ河川の幅方向中心にあり、仔鮎の大部分はこの流心である河川の幅方向中心を流下している。すなわち、仔鮎は、昼間の紫外線に耐えられずに死んでしまう可能性が高いため夜間に活動すると考えられているが、夕刻の紫外線の照射がほとんどなくなった頃から翌朝の日の出前までの短い時間で河川を流下するために、流速の速い流心に沿って河川を流下することが分かった。

【0012】また、各層毎の中位置における流速は、左および右位置における流速の二倍程度であるのに対して、各層毎の中位置における流量は各層全体の88%以上となっており、二倍程度の流速の違いで大部分の仔鮎を流心に沿って流下させることができることが分かった。したがって、請求項1の方法によれば、仔魚は、流心に沿って河川の誘導経路を流下する。

【0013】また、請求項2の方法によれば、取水口付近の流心が幅方向中心およびそれより一方の岸側にある場合と比較して、河川の取水口位置において、仔魚は取水口から速い流心に沿って流されやすく取水口に流れ込み難くなる。請求項3の河川の構造によれば、この河川の取水口付近の流心は幅方向中心ではなく、川底が深い他方の岸側にあるため、流心が幅方向中心およびそれより一方の岸側にある河川と比較して、この河川内の仔魚は、取水口位置において、取水口から速い流心に沿って流されやすく取水口に流れ込み難くなる。

【0014】請求項4の河川の構造によれば、水制工の設置によりこの河川の取水口付近の流心は幅方向中心ではなく他方の岸側にあるため、流心が幅方向中心およびそれより一方の岸側にある河川と比較して、この河川内の仔魚は、取水口位置において、取水口から速い流心に沿って流されやすく取水口に流れ込み難くなる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。図1は本発明が適用された河川の第一実施例を示す平面図である。仔鮎が流れ下るこの河川1の右岸には、用水11に向かう取水口12が有る。この河川1の川底の深さは、少なくとも図1に示されている全部分においては、幅方向中心が最も深くてほぼ左右対象になっているため、図1における河川1の流心Cは幅方向中心C<sub>0</sub>に一致している。また、この河川1の、取水口12より上流側のA<sub>1</sub>点から取水口12の下流側のA<sub>2</sub>点までの間は、流心Cと右岸との幅方向の距離L<sub>1</sub>が取水口12の開口径L<sub>2</sub>より大きくなるように、これ以外の部分より川幅を広くしてある。

4

【0016】したがって、この河川1内の仔鮎は流心Cに沿って流下し、取水口12付近では右岸から速い位置を通るため、取水口12に流れ込み難い。なお、距離L<sub>1</sub>を開口径L<sub>2</sub>より大きくする区間の終点が取水口12の直前であっても前記効果は得られるが、この河川1では、前記区間を取水口12より下流側のA<sub>2</sub>点までとしているため、前記効果が特に大きいものとなる。

【0017】図2は本発明が適用された河川の第二実施例を示す平面図であり、図3は図2のX<sub>1</sub>-X<sub>1</sub>線断面図であり、図4は図2のX<sub>2</sub>-X<sub>2</sub>線断面図である。この河川2も右岸に用水21に向かう取水口22が有り、取水口22より上流側のB<sub>1</sub>点から取水口22の下流側のB<sub>2</sub>点までは、左岸側の川底2Lを右岸側の川底2Rより深く形成してあり、B<sub>1</sub>点より上流側とB<sub>2</sub>点より下流側の川底の深さは、幅方向中心が最も深くてほぼ左右対象になっている。また、左岸側の川底2Lは、B<sub>1</sub>点から取水口22位置に向かうにつれて徐々に深くなって取水口21位置において最も深くなり、ここからB<sub>2</sub>点に向かうにつれて徐々に浅くなっている。

【0018】これにより、この河川2の流心C<sub>1</sub>は、B<sub>1</sub>点より上流側では幅方向中心C<sub>0</sub>に有り、B<sub>1</sub>点から下流に向けては左岸側に徐々に移動して取水口22位置で最も左岸に近づき、そこからさらに下流に向けては徐々に幅方向中心C<sub>0</sub>に近づきB<sub>2</sub>点で幅方向中心C<sub>0</sub>に一致し、それより下流では幅方向中心C<sub>0</sub>にある。したがって、この河川2内の仔鮎は流心C<sub>1</sub>に沿って流下し、取水口22付近では右岸から速い位置を通るため、取水口22に流れ込み難い。なお、流心C<sub>1</sub>を幅方向中心C<sub>0</sub>より左岸側にする区間の終点が取水口22の直前であっても前記効果は得られるが、この河川2では、前記区間を取水口22より下流側のB<sub>2</sub>点までとしているため、前記効果が特に大きいものとなる。

【0019】図5は本発明が適用された河川の第三実施例を示す平面図であり、図6は図5のY-Y線断面図である。この河川3も右岸に用水31に向かう取水口32が有り、取水口32より上流側のD<sub>1</sub>点から取水口32の下流側のD<sub>2</sub>点までは、左岸側の川底3Lを右岸側の川底3Rより深く形成してあり、D<sub>1</sub>点より上流側とD<sub>2</sub>点より下流側の川底の深さは、幅方向中心が最も深くてほぼ左右対象になっている。また、左岸側の川底3Lは、D<sub>1</sub>点から取水口32位置に向かうにつれて徐々に深くなって取水口32位置において最も深くなり、ここからD<sub>2</sub>点に向かうにつれて徐々に浅くなっている。

【0020】これに加えて、この河川3内には、D<sub>1</sub>点よりさらに上流側から取水口32のやや上流側までの間に、右岸から左岸に向かう水制工4a~4eが河川の流れに対してほぼ直角に設置してある。各水制工4a~4eは、流れの方向に所定間隔で設置してあり、上流側から下流側に行くにつれて右岸からの突出長さを長くしてあり、最上流側の水制工4aでは川幅の1/4程度であ

るが、最下流の水制工4eでは川幅の1/2程度の長さまで突出している。

【0021】これにより、この河川3の流心 $C_2$ は、 $D_1$ 点より上流側では幅方向中心 $C_0$ に有り、 $D_1$ 点から下流に向けては左岸側に徐々に移動して取水口32位置で最も左岸に近づき、そこからさらに下流に向けては徐々に幅方向中心 $C_0$ に近づき $D_2$ 点で幅方向中心 $C_0$ に一致し、それより下流では幅方向中心 $C_0$ にある。さらに、この河川3内には、幅方向中心 $C_0$ より僅かに右岸側となる位置に沿って、最下流の水制工4eが設置されて

10 連続する隔壁5が設置してある。この隔壁5は、川床の、深さが異なる左岸側の川底3Lと右岸側の川底3Rとの境界位置に下部を埋め込むことで設置してある。

【0022】したがって、この河川3内の仔鮎は流心 $C_2$ に沿って流下し、取水口32付近では右岸から遠い位置を通るため、取水口32に流れ込み難い。なお、流心 $C_2$ を幅方向中心 $C_0$ より左岸側にする区間の終点が取水口32の直前であっても前記効果は得られるが、この河川3では、前記区間を取水口32より下流側の $D_2$ 点まで

20 としているため、前記効果が特に大きいものとなる。

【0023】また、この河川3では、取水口32に対向する位置に隔壁5があるため、取水口32の直前まで流心 $C_2$ に沿って流下していた仔鮎が、取水口32に対向する位置でこれより右岸側に向かうことを効果的に防止できるため、取水口32に流れ込む仔鮎の数を著しく減少させることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1の方法によれば、河川内の仔魚を、所定の誘導経路に沿って 30 流下させることができる。請求項2の方法によれば、一方の岸側に取水口がある河川において、取水口付近の流心が幅方向中心およびそれより一方の岸側にある場合と比較して、当該河川内の仔魚を取水口に流れ込み難くすることができる。

【0025】請求項3および4の河川の構造によれば、請求項2の方法に基づいて、一方の岸側に取水口がある河川において、取水口付近の流心が幅方向中心およびそれより一方の岸側にある場合と比較して、当該河川内の仔魚を取水口に流れ込み難くすることができる。

10

20

30

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された河川の第一実施例を示す平面図である。

【図2】本発明が適用された河川の第二実施例を示す平面図である。

【図3】図2の $X_1 - X_1$ 線断面図である。

【図4】図2の $X_2 - X_2$ 線断面図である。

【図5】本発明が適用された河川の第三実施例を示す平面図である。

【図6】図2の $Y - Y$ 線断面図である。

【図7】河川断面各位置における仔鮎の流下量の比率の一例を示す分布図である。

【図8】河川断面各位置における流速分布の一例（図7と同一日に測定されたもの）を示す分布図である。

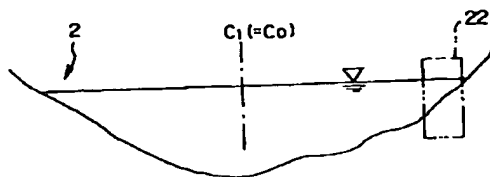
【図9】河川断面各位置における仔鮎の流下量の比率の一例を示す分布図である。

【図10】河川断面各位置における流速分布の一例（図9と同一日に測定されたもの）を示す分布図である。

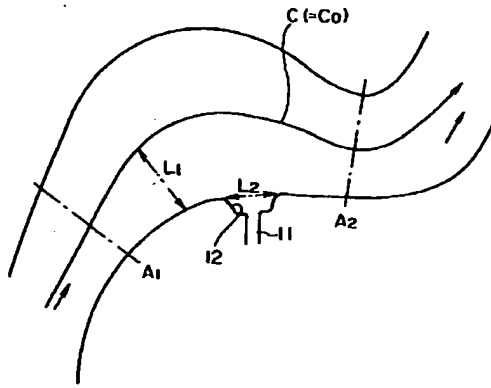
【符号の説明】

- |       |                 |
|-------|-----------------|
| 1     | 河川              |
| 2     | 河川              |
| 3     | 河川              |
| 4a    | 水制工             |
| 4b    | 水制工             |
| 4c    | 水制工             |
| 4d    | 水制工             |
| 4e    | 水制工             |
| 12    | 取水口             |
| 22    | 取水口             |
| 32    | 取水口             |
| C     | 流心              |
| $C_0$ | 河川の幅方向中心        |
| $C_1$ | 流心              |
| $C_2$ | 流心              |
| $C_3$ | 流心              |
| 2L    | 左岸（他方の岸）側の川底    |
| 2R    | 右岸（取水口がある岸）側の川底 |
| 3L    | 左岸（他方の岸）側の川底    |
| 3R    | 右岸（取水口がある岸）側の川底 |

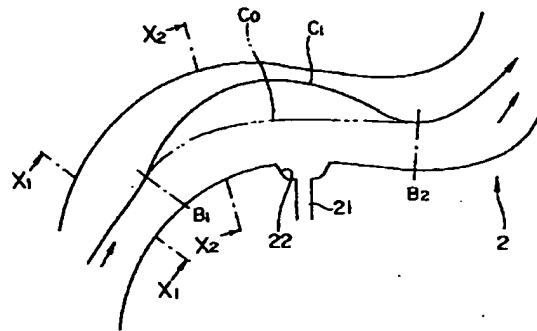
【図3】



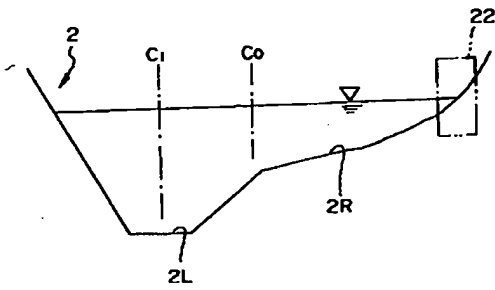
【図1】



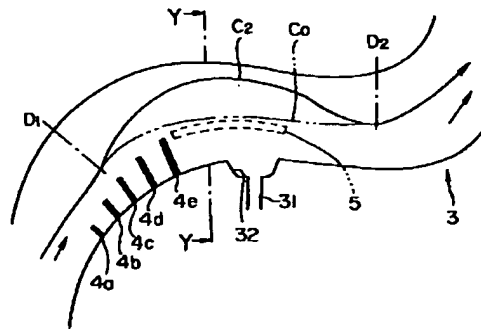
【図2】



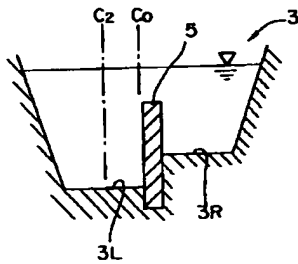
【図4】



【図5】



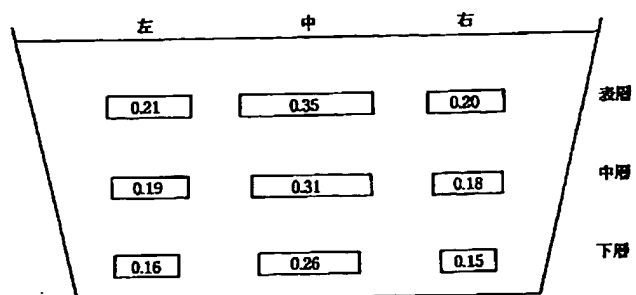
【図6】



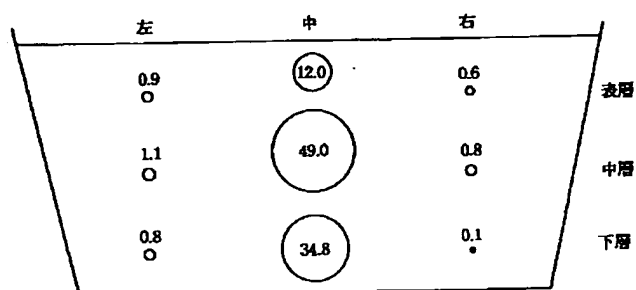
【図7】

左	中	右	
1.0 O	25.1 O	2.4 O	表層
1.3 O	28.0 O	2.2 O	中層
1.7 O	37.9 O	0.9 O	下層

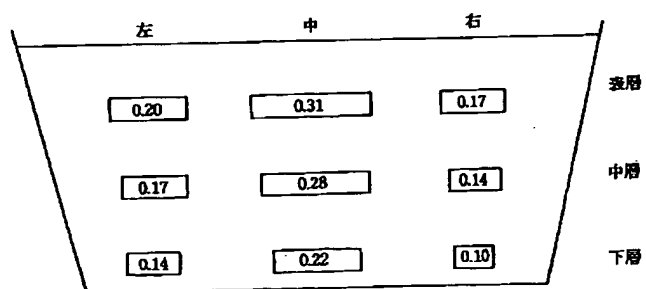
【図8】



【図9】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**